Aus dem Hygienischen Institut der Universität Marburg-Lahn
Direktor: Prof. Dr. W. Pfannenstiel.

Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Desinfektions- und Reinigungsmittel

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER GESAMTFN MEDIZIN DER HOHEN
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER PHILIPPS-
UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

LIESELOTTE VOGT
Medizinalpraktikantin
aus Rheinberg (Rheinland).

1937
Buchdruckerei Hermann Bauer
in Marburg

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
Marburg am 24. Februar 1937.
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Referent: Prof. Dr. W. Pfannenstiel.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556033_0076

Einleitung.

Unter der Menge der heute sich im Handel befindenden Desinfektionsmittel ist noch keines vorhanden, welches in allen Teilen denjenigen Anforderungen gerecht würde, die man an ein gutes Desinfektionsmittel stellen muß, nämlich zugleich leicht löslich, geruchlos und wenig giftig, nicht ätzend und unschädlich für Wäsche und Instrumente, ferner licht- und luftbeständig, billig und außerdem noch in starker Verdünnung in kürzester Zeit wirksam zu sein.

In der vorliegenden Arbeit berichte ich über den Versuch, ein wirksames und billiges Desinfektionsmittel ausfindig zu machen, das zur laufenden Desinfektion am Krankenbett, vor allem aber auch zum Spülen und zur gleichzeitigen Desinfektion von Eßgeschirr Verwendung finden könnte.[1] Die bisher vornehmlich gebrauchte Kresolseifenlösung entspricht durchaus nicht in allen Punkten den oben genannten Anforderungen, die an ein Desinfektionsmittel zu stellen sind. Insbesondere macht ihr Geruch sie ungeeignet zur Desinfektion von Eßgeschirr, wie auch zur laufenden Scheuerdesinfektion am Krankenbett. Ich habe deshalb versucht, einige neuere Desinfektions- bezw. Reinigungsmittel daraufhin zu prüfen, ob sie imstande sind, genügend große desinfizierende- und Reinigungswirkung zu entfalten ohne — wie Kresolseifenlösung — unangenehm zu riechen, giftig zu sein und bei längerem Gebrauche die Hände stark anzugreifen.

Ich verglich die Eigenschaften und die Wirkung folgender Mittel mit 5%iger Kresolseifenlösung:

1. „Resaform“ (Hersteller: Fritz Guht, Chem. Fabrik Bad Pyrmont.)
2. „P_3 Steril“ und
3. „P_3 Zinnfest“ (Hersteller: Henkel & Co., Düsseldorf.)
4. „Sagrotan“ (Hersteller: Schülke & Mayer A.G. Hamburg.)

Das Präparat „Resaform“ liegt in weißer, schüttiger Form vor, läßt sich gut abwiegen und ist, da es sich nicht an Licht und Luft zersetzt, unbegrenzt haltbar; außerdem ist es geruchlos und leicht in kaltem und warmem Wasser löslich. Seine desinfizierende Wirkung wird hervorgerufen durch zugesetztes Chloramin. „Resaform“ fand schon Verwendung als Reinigungs- und Desinfektions-

1) Die Eßgeschirrdesinfektionsversuche wurden in der Isolierabteilung der med. Universitätsklinik zu Marburg-L. (Dir. Prof. Dr. Schwenkenbecher) ausgeführt.

mittel für Milchflaschen und Kannen in milchwirtschaftlichen Betrieben.

„P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ besitzen dieselben Eigenschaften wie „Resaform“. Um eine genügende bakterizide Wirkung zu erreichen, ist diesen beiden Präparaten Chlor in gebundener Form beigegeben, das ihnen einen leichten, kaum wahrnehmbaren Geruch verleiht.

„P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ fanden ebenfalls schon vielfache Verwendung als kombinierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel in Molkerei- und sonstigen milchwirtschaftlichen Betrieben. „P_3 Steril“ wird hauptsächlich zum Reinigen und Desinfizieren von Flaschen und anderen Glassachen verwandt, während „P_3 Zinnfest“ vorwiegend zur Reinigung und Desinfektion von Metallbehältern und -geräten dient.

Das vierte Präparat „Sagrotan“ ist eine hellbraune, ölige Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Es ist mit Wasser in jedem Verhältnis leicht mischbar. Seine desinfizierende Eigenschaft beruht auf dem Gehalt an halogensubstituierten Phenolen, besonders des p-Chlor-m-Kresols. Durch Kombinationen dieser Substanz mit p-Chlor-sym.-Xylenol wurde die Wirksamkeit noch verbessert.

Laut Gutachten und Angaben der Hersteller, soll die Anwendung von „Resaform“, „P_3 Zinnfest“ und „P_3 Steril“ in 1—2%iger, kalter und 0,5 bis 1%iger heißer, wässriger Lösung erfolgen; in diesen Konzentrationen soll eine ausreichende reinigende und desinfizierende Wirkung erzielt werden.

„Sagrotan“ soll in 2—5%iger, wässriger Lösung fast alle pathogenen Keime genügend schnell abtöten. Selbst eine $^1/_2$ bis 1%ige Lösung ist für manche Zwecke vorgeschlagen.

Prüfung der Desinfektionswirkung.

Versuchsanordnung.

Da in der Hauptsache ein Mittel zum Spülen und Desinfizieren von Eßgeschirr gefunden werden sollte, wurden die Hauptversuche nur in dieser Richtung angestellt. Zu diesem Zwecke untersuchte ich zunächst eine Reihe ungespülter Eßschüsseln von Scharlach-, Angina- und Diphtheriekranken auf ihren Gehalt an pathogenen Keimen und stellte fest, daß sich in den Speiseresten hauptsächlich haemolytische Streptokokken, haemolytische Staphylokokken und Diphtheriebazillen fanden. Deshalb wurden zu den Versuchen diese Keime und außerdem noch Typhus-, Paratyphus B- und Ruhr-Bazillen (Typ Kruse Shiga) also die häufigsten in Infektionshäusern vorkommenden Krankheitserreger als Testbakterien verwandt. Um genaue Resultate zu bekommen, infizierte ich die ungespülten Eßschüsseln vorher künstlich mit einer Aufschwemmung, welche 10 Milliarden Keime einer 24stündigen Schrägagarkultur der jeweils zu prüfenden Bakterienart enthielt. Die Keimzahl wurde nach dem Schmidt'schen Verfahren bestimmt. Dann gab ich in jede Schüssel 100 ccm einer Desinfektionslösung von bestimmter Konzentration und einer Temperatur von 40°. Diese Temperatur entspricht der gewöhnlich verwandten Wärme des Spülwassers und ist für Hände und Geschirr erträglich. Nachdem ich die Desinfektionslösung in die Eßschüsseln geschüttet hatte, schwenkte ich gut um, sodaß die in den Schüsseln noch haftenden Speisereste und die künstlich hinzugesetzten Keime gut mit der Desinfektionslösung vermischt wurde. Darauf überimpfte ich nach 1, 2, 5, 15 und 30 Minuten je 5 Platinösen in einen jeweils für die bestimmte Bakterienart besonders günstigen, flüssigen Anreicherungsnährboden. Der beimpfte Nährboden wurde dann 24 Stunden lang im Brutschrank bei einer Temperatur von 37° belassen. Nach dieser Zeit überimpfte ich aus dieser nunmehr angereicherten Flüssigkeit 3 Platinösen auf die jeweiligen Spezial-Nährböden. Nach wiederum 24stündigem Bebrüten bei 37° wurde festgestellt, ob die Desinfektionslösungen nach den verschiedenen Zeiten abtötend auf die einzelnen Bakterienarten gewirkt hatten. Zur Kontrolle dienten jeweils entsprechende Vergleichsversuche unter Benutzung von 40° heißem destilliertem Wasser. Die Identität der Typhus-, Paratyphus B- und Ruhrbazillen (Typ Kruse Shiga) stellte ich nach Reinkultur mittels der Agglutination fest, wobei stets eine Kontrollagglutination mit destilliertem Wasser angesetzt

wurde, um die des öfteren auftretende Eigenagglutination auszuschließen. Bei haemolytischen Streptokokken und hämolytischen Staphylokokken diente die Haemolyse sowie das mikroskopische Bild des gefärbten Materials zur Identifizierung. Auf Diphtheriebazillen wurde nur im gefärbten mikroskopischen Präparat untersucht.

Die hier angewandten Methoden der Anreicherung in Spezialnährbouillon und der weiteren Ueberimpfung auf feste Spezialnährböden sind von einer solch außerordentlichen Feinheit und Empfindlichkeit, daß auf diese Weise noch ganz geringe Mengen von lebenden Keimen nachzuweisen sind. Es ist darum erklärlich, daß die Konzentrationen der einzelnen Desinfektionsmittel viel höher sein mußten als diejenigen, die Frank angibt, welcher die Desinfektionskraft der auch von mir geprüften Desinfektionsmittel lediglich im Suspensionsversuch unter Verwendung der gewöhnlichen Nährbouillon im Reagenzglas prüfte.

Versuchsergebnisse.

Die Versuche mit „Resaform", „P_3 Steril" und „P_3 Zinnfest" wurden mit 40° heißen Lösungen ausgeführt, dagegen die Versuche mit „Sagrotan" und „Kresolseifenlösung" bei Zimmertemperatur. Ich prüfte die verschiedenen Desinfektionslösungen fast alle in 6 Versuchsreihen, indem ich jeweils die Konzentrationen der Mittel erhöhte, wenn eine sofortige Abtötung der Keime nicht erfolgt war.

Zunächst soll hier die Wirkung der untersuchten Desinfektionsmittel auf Typhusbazillen anhand von Tabelle I dargelegt werden, in der ich die Ergebnisse der verschiedenen hintereinander ausgeführten Versuchsreihen zusammengefaßt habe.

Zur Anreicherung von Typhusbazillen verwandte ich zuerst Kohradi-Bouillon. In den weiteren Versuchsreihen wurden die Keime in der leichter herzustellenden, aber ebenso wirksamen pH8-Bouillon vorebrütet und dann auf Endo-Agar überimpft.

Aus Tabelle I geht hervor, daß „P_3 Steril" in 1, 2 und 2,5%iger Lösung erst nach 15 Minuten langer Einwirkungsdauer eine keimtötende Kraft entfaltete, in 3%iger Lösung dagegen schon nach 5 Minuten. Eine sofortige Abtötung von Typhusbazillen durch „P_3 Steril" war bei einer Konzentration von 5% erreicht.

„Resaform" zeigte bakterizide Kraft in 4%iger Lösung nach 30 Minuten, in 5, 7, 8 und 10%iger Lösung fand eine Vernichtung von Typhusbazillen erst nach 15 Minuten langer Einwirkungsdauer statt. Da eine höhere Konzentration von „Resaform" aus verschiedenen Gründen in der Praxis nicht gut anwendbar ist, habe ich weitere Versuche in dieser Richtung nicht angestellt. Ein Einzelversuch mit einer 20%igen „Resaform"-Lösung ließ

nach einer Einwirkungsdauer von 5 Minuten eine keimtötende Wirkung erkennen. Praktisch ist also bei „Resaform“ eine sofortige Abtötung von Typhuskeimen nicht zu erwarten. Dieses Mittel kann deshalb auch überall dort keine Verwendung finden, wo eine solche Wirkung gewünscht und gefordert wird.

Die keimtötende Kraft von „Kresolseifen“-Lösung auf Typhusbazillen prüfte ich zuerst in der vorgeschriebenen 5%igen Lösung und fand eine sofortige Abtötungsfähigkeit, die auch noch in 4 und 3%iger Konzentration bestand. Erst bei einer 2%igen Lösung ließ die bakterizide Kraft nach, und es erfolgte eine Abtötung von Typhusbazillen nach 5 Minuten. Es genügt also schon eine 3%ige Lösung von „Kresolseifen“-Lösung um eine sofortige Abtötung von Typhusbazillen zu bewirken.

„P_3 Zinnfest“ zeigte keimtötende Fähigkeit auf Typhusbazillen in 2 und 3,5%iger Lösung nach 15 Minuten langer Einwirkungsdauer. In 4%iger Konzentration erfolgte eine Abtötung schon nach 5 Minuten, und eine sofortige Vernichtung von Typhusbazillen durch „P_3 Zinnfest“ fand in 6%iger Lösung statt.

Das letzte von mir untersuchte Desinfektionsmittel — „Sagrotan“ — tötete bei 3% und zwar in dieser Konzentration nach einer Einwirkungsdauer von 5 Minuten ab. Bei 3,5% vernichtete es Typhuskeime nach 2 Minuten und in 5%iger Verdünnung wurde eine sofortige Abtötung erzielt.

In den Kontrollversuchen, bei denen 40° heißes, destilliertes Wasser als Spülflüssigkeit verwandt wurde, zeigte sich stets Typhusbazillen-Wachstum.

In Tabelle II sind alle Desinfektionsversuche, bei denen Paratyphus B-Bazillen als Testbakterien dienten, zusammengefaßt. Es wurden soviel Versuchsreihen ausgeführt, bis ich die Konzentration herausgefunden hatte, die Paratyphus B-Bazillen sofort vernichtet. Die Anreicherung geschah in der ersten Versuchsreihe bei allen Desinfektionsmitteln wieder in Konradi-Bouillon und die Ueberimpfung auf Endo-Agar. Als sich aber pH_8-Bouillon als ebenso gut erwies, verwandte ich diese einfachere Bouillon in allen weiteren Versuchsreihen. Kaufmann-Bouillon, die probeweise in einer Versuchsreihe zur Anwendung gelangte, benutzte ich nicht wieder, da sich ungenaue Werte ergaben. Die Resultate mit dieser Anreicherungsbouillon habe ich deshalb in meiner Tabelle nicht mit angeführt.

„P_3 Steril“ läßt in 1%iger Lösung erst nach 30 Minuten langer Einwirkungsdauer eine keimtötende Wirkung erkennen. Bei Erhöhung auf 2% steigt die bakterizide Kraft, Paratyphus B-Bazillen werden schon nach 15 Minuten vernichtet. In 2,5 und 3%iger Lösung ändert sich nach meinen Versuchen die Desinfektions-

Tabelle I — Desinfektionswirkung auf Typhus-Bazillen

	P_3 Steril						Resaform						Kresolseifenlösung						P_3 Zinnfest						Sagrotan						Aqua-dest.
	½ %	1 %	2 %	2.5 %	3 %	5 %	2 %	4 %	5 %	7 %	8 %	10 %	5 %	4 %	3 %	2 %			2 %	3.5 %	4 %	6 %			1 %	3 %	3.5 %	5 %			
nach 1 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	+			+	+	+	−			+	+	+	−			+
nach 2 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	+			+	+	+	−			+	+	−	−			+
nach 5 Min.	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−			+	+	−	−			+	−	−	−			+
nach 15 Min.	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−			−	−	−	−			+	−	−	−			+
nach 30 Min.	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−			−	−	−	−			+	−	−	−			+

Tabelle II — Desinfektionswirkung auf Paratyphus B-Bazillen

	P_3 Steril						P_3 Zinnfest						Resaform						Kresolseifenlösung						Sagrotan						Aqua-dest.
	1 %	2 %	2.5 %	3 %	5 %		1 %	2 %	3 %	3.5 %	4 %	6 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %			2.5 %		3 %		1 %	3 %	4 %	6 %	8 %		
nach 1 Min.	+	+	+	+	−		+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+			+		−		+	+	+	+	−		+
nach 2 Min.	+	+	+	+	−		+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+			+		−		+	+	+	+	−		+
nach 5 Min.	+	+	+	+	−		+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+			−		−		+	+	+	−	−		+
nach 15 Min.	+	−	−	−	−		+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−			−		−		+	+	−	−	−		+
nach 30 Min.	−	−	−	−	−		+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−			−		−		+	−	−	−	−		+

kraft nicht. Mit einer 5%igen Lösung ist endlich eine sofortige Vernichtung von Paratyphus B-Bazillen erreicht.

„P_3 Zinnfest“ zeigt im Anfang nahezu gleiche Ergebnisse wie „P_3 Steril“. Eine 2%ige und 3,5%ige Lösung töten Paratyphus B-Bazillen nach 15 Minuten, eine 4%ige Lösung schon nach 5 Minuten ab. Die gewünschte sofortige Vernichtung von Paratyphus B-Bazillen ist bei einer Konzentration von 6% erreicht.

Die höchsten Konzentrationen erforderte „Resaform“. Eine 5, 6, 7 und 8%ige Lösung läßt erst nach 30 Minuten, eine 10%ige Lösung nach 15 Minuten eine bakterizide Wirkung erkennen. Im Einzelversuch prüfte ich noch „Resaform“ in 20%iger Lösung und stellte eine Abtötung von Paratyphus B-Bazillen erst nach 5 Minuten fest. Also ist „Resaform“ bei Typhus — sowie auch bei Paratyphus B-Bazillen praktisch dort nicht verwendbar, wo eine sofortige Abtötung erforderlich ist.

Das beste Ergebnis zeigte wiederum „Kresolseifenlösung“, die in 2%iger Lösung schon nach 5 Minuten wirksam war und in 3%iger Lösung Paratyphus B-Bazillen augenblicklich vernichtete.

Mit „Sagrotan“ wurde in 8%iger Lösung eine sofortige Abtötung von Paratyphus B-Bazillen erzielt, eine 1%ige Lösung zeigte nach 30 Minuten noch keinerlei Wirkung, eine 3%ige Lösung erst nach 30 Minuten, eine 4%ige Lösung nach 15 Minuten und eine 6%ige Lösung erst nach 5 Minuten.

Die positiven Ergebnisse mit destilliertem Wasser beweisen auch hier wieder, daß die verwandten Keime am Leben geblieben waren.

Im Vergleich zu Typhusbazillen ist infolge der größeren Resistenz der Paratyphus-Keime gegen die benutzten Desinfektionsmittel auch stets eine längere Einwirkungsdauer erforderlich.

Die dritte Art der pathogenen Darmkeime, Ruhrbazillen von dem giftigen Typ Kruse-Shiga zeigte ungefähr dieselbe Resistenz den verwandten Desinfektionsmitteln gegenüber wie Paratyphus B-Bazillen. Das Endergebnis war hier dasselbe. Die Anreicherung geschah wieder in der ersten Versuchsreihe in Konradi-Bouillon, in den nächstfolgenden in pH8-Bouillon und die Ueberimpfung auf Endo-Agar. Eine sofortige Abtötung von Kruse-Shiga-Bazillen wurde mit einer 5%igen „P_3 Steril“-Lösung erzielt. Von „P_3 Zinnfest“ war eine 6%ige Lösung erforderlich. „Kresolseifenlösung“ genügte schon in 3%iger Lösung und mit „Sagrotan“ wurde in 8%iger Verdünnung das gewünschte Ergebnis erzielt. „Resaform“ vernichtete Ruhrba-

zillen in 10%iger Lösung erst nach 15 Minuten, deshalb prüfte ich „Resaform“ im Einzelversuch noch in 20%iger Lösung und fand, daß „Resaform“ in dieser Konzentration erst nach 2 Minuten Einwirkungsdauer vernichtend auf diese Bakterien wirkte. Praktisch kommt diese hohe Konzentration nicht in Frage. Wie die jeweils geringeren Konzentrationen auf Kruse-Shiga-Bazillen wirkten, geht aus Tabelle III klar hervor.

Als nächstes prüfte ich die keimfeindliche Kraft derselben Desinfektionsmittel auf den Staphylokokkus aureus haemolyticus. In der ersten Versuchsreihe wurde in Ascites-Bouillon angereichert. In der nächsten Versuchsreihe verwandte ich gewöhnliche Bouillon, da sich ergab, daß die Anreicherung dieser Bakterien in gewöhnlicher Bouillon ebenso gut war wie in der komplizierter herzustellenden Ascites-Bouillon. Ueberimpft wurde in allen Versuchsreihen auf Blut-Agar-Platten. Tabelle IV zeigt, daß zur Abtötung von Staph. aur. haem. durch „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ höhere Konzentrationen erforderlich sind als zur Vernichtung der vorher verwandten Bakterien. „P_3 Steril“ tötet erst in 6%iger Lösung die genannten Keime sofort ab, in 2%iger Lösung erst nach 30 Minuten und in 3%iger Lösung nach 15 Minuten.

„Resaform“ zeigt außerordentlich ungünstige Resultate. Eine Abtötung von Staph. aur. haem. erfolgt erst in 10%iger Lösung und zwar nach 30 Minuten. Der zum Schluß meiner Untersuchungen in 20%iger „Resaform“-Lösung ausgeführte Versuch ergab eine Vernichtung von den zu untersuchenden Bakterien nach 2 Minuten. Weitere Versuche habe ich wegen ihrer Zwecklosigkeit unterlassen. Als bestes Desinfektionsmittel dem Staph. aur. haem. gegenüber erweist sich auch hier wieder die „Kresolseifenlösung“, indem sie in 3%iger Lösung eine sofortige Vernichtung dieser Bakterien bewirkt.

„Sagrotan“ verhält sich hier gegenüber den vorher geschilderten Versuchen, bei denen pathogene Darmkeime als Testbakterien dienten, etwas günstiger, da eine 6%ige Lösung zur sofortigen Vernichtung von Staph. aur. haem. genügte. In 3,5%iger Lösung wurden diese Keime erst nach 30 Minuten und in 4%iger Lösung erst nach 5 Minuten abgetötet.

Aehnlich wie die Ergebnisse der Desinfektionsversuche mit Staph. aur. haem. fielen die Resultate mit haemolytischen Streptokokken aus. Die Anreicherung geschah in der ersten Versuchsreihe in Ascites-Bouillon in den nächstfolgenden in gewöhnlicher Bouillon. Ueberimpft wurde auf Blut-Agar-Platten. Die Resistenz der haem. Staphylokokken den angewandten Desinfektionsmitteln gegenüber war in geringem Grade größer, als gegenüber den haem. Streptokokken.

Tabelle III — **Desinfektionswirkung auf Ruhr-Bazillen Kruse-Shiga**

	P_3 Steril					P_3 Zinnfest					Resaform					Kresolseifenlösung			Sagrotan						Aqua-dest.
	½ %	1.5 %	2.5 %	3 %	5 %	1 %	2 %	3 %	4 %	6 %	2 %	4 %	6 %	7 %	10 %	5 %	3 %	2 %	1.5 %	2 %	3 %	4 %	6 %	8 %	
nach 1 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+
nach 2 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	−	−	−	+
nach 5 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+
nach 15 Min.	+	+	−	−	−	+	+	−	−	−	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+
nach 30 Min.	+	+	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+

Tabelle IV — **Desinfektionswirkung auf Staphylococcus aur-haemol.**

	P_3 Steril					P_3 Zinnfest						Resaform						Kresolseifenlösung			Sagrotan					Aqua-dest.
	½ %	1 %	2.5 %	3 %	6 %	½ %	1 %	2 %	3 %	5 %	7 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %	2 %	3 %		2.5 %	3.5 %	4 %	6 %		
nach 1 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	−		+	+	+	−		+
nach 2 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	−		+	+	+	−		+
nach 5 Min.	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	−	−		+	+	−	−		+
nach 15 Min.	+	+	+	−	−	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−		+	+	−	−		+
nach 30 Min.	+	+	−	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−		+	−	−	−		+

Tabelle V zeigt uns, daß „Kresolseifenlösung“ die untersuchten Bakterien schon in 2%iger Lösung augenblicklich abtötete, während haem. Staphylokokken erst in 3%iger Lösung von demselben Desinfektionsmittel sofort vernichtet wurden.

Bei „P_3 Steril“ war eine Konzentration von 5%, bei „P_3 Zinnfest“ von 6% erforderlich, um haem. Streptokokken nach 1 Minute zu vernichten.

„Sagrotan“ wirkte in einer Konzentration von 4% augenblicklich keimtötend, „Resaform“ dagegen ließ erst in 10%iger Lösung nach 30 Minuten keimtötende Wirkung erkennen. In 20%iger „Resaform“-Lösung erfolgte eine Keimtötung nach 2 Minuten.

Die größte Resistenz den verwandten Desinfektionsmitteln gegenüber zeigten Diphtheriebazillen. Angereichert wurde in Diphtherie-Bouillon, die Ueberimpfung geschah auf Clauberg-Agar.

Tabelle VI zeigt auch wieder deutlich die ausgezeichnete keimtötende Fähigkeit von Kresolseifenlösung. In 3%iger Lösung war eine sofortige Abtötung von Diphtheriebazillen erreicht.

Mit einer 7%igen P_3 Steril-Lösung und mit einer 8%igen P_3 Zinnfest-Lösung wurden Diphtheriebazillen sofort vernichtet.

Eine 10%ige Resaform-Lösung zeigte bei 30 Minuten langer Einwirkungsdauer noch keinerlei bakterizide Wirkung. Erst bei einer Konzentration von 20% wurden Diphtheriebazillen nach 15 Minuten abgetötet.

Eine 6%ige Sagrotan-Lösung vernichtete nach 30 Minuten das Wachstum von Diphtheriebazillen, und erst eine 8%ige Lösung tötete diese Keime augenblicklich ab.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Wie aus den vorstehenden 6 Tabellen ersichtlich ist, genügen die von mir geprüften Desinfektionsmittel bis auf die Kresolseifenlösung — die einer sogar niedrigeren als der vorgeschriebenen 5%igen Konzentration keimtötend wirkt — nicht den an sie gestellten Anforderungen. Denn beim Geschirrspülen ist eine sofortige oder eine nach mindestens 1—2 Minuten eintretende Abtötung pathogener Keime notwendig. Um dieses Resultat zu erzielen, müßten — wie meine Versuche gezeigt haben — die Konzentrationen der Desinfektionsmittel derart erhöht werden, daß ihr Gebrauch in größeren Betrieben wie z. B. Isolierabteilungen für infektiöse Kranke zu kostspielig würde. Je länger „Resaform“, „P_3 Steril“, „P_3 Zinnfest“ und „Sagrotan“ auf die Bakterien einwirken konnten, desto größer war ihre keimtötende Kraft. Da

Tabelle V — **Desinfektionsversuche auf Streptococcus haemol.**

	P_3 Steril						P_3 Zinnfest						Resaform						Kresolseifenlösung				Sagrotan					Aqua-dest.
	½ %	1 %	1.5 %	2 %	3 %	5 %	½ %	1 %	1.5 %	3 %	4 %	6 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %			3 %	2.5 %	2 %	1.5 %		1 %	2 %	3 %	3.5 %	4 %	
nach 1 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+			−	−	−	+		+	+	+	+	−	+
nach 2 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+			−	−	−	+		+	+	+	+	−	+
nach 5 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+			−	−	−	+		+	+	−	−	−	+
nach 15 Min.	+	+	+	+	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	+			−	−	−	−		+	−	−	−	−	+
nach 30 Min.	+	+	+	−	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−			−	−	−	−		−	−	−	−	−	+

Tabelle VI — **Desinfektionsversuche auf Diphtheriebazillen**

	P_3 Steril						P_3 Zinnfest					Resaform						Kresolseifenlösung				Sagrotan				Aqua-dest.
	0.5 %	1 %	2 %	3 %	5 %	7 %	1 %	2 %	4 %	6 %	8 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %					2 %	3 %			3 %	4 %	6 %	8 %	
nach 1 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+					+	−			+	+	+	−	+
nach 1 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+					+	−			+	+	+	−	+
nach 5 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+					−	−			+	+	+	−	+
nach 15 Min.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+					−	−			+	+	+	−	+
nach 30 Min.	+	+	+	+	−	−	+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	+					−	−			+	+	−	−	+

aber die Behälter für längere Zeit nicht entbehrt werden können, sondern Spülsteine, Badewannen, usw. in solchen Betrieben möglichst schnell wieder gebrauchsfertig sein sollen, können die von mir geprüften Desinfektionsmittel in derartigen Anstalten kaum verwandt werden.

Die Konzentrationen, die nötig sind, um eine sofortige Abtötung von Typhusbazillen, Paratyphus B-Bazillen, Ruhrbazillen (Typ Kruse Shiga), haem. Staphylokokken, haem. Streptokokken und Diphtheriebazillen zu erzielen, sind in folgender Tabelle VII zusammengestellt.

Tabelle VII

	Typhus %	Paratyphus B %	Ruhr %	haem. Staph. %	haem. Strept. %	Diphtherie %
P_3 Steril	5	5	5	6	5	7
P_3 Zinnfest	6	6	6	7	6	8
Sagrotan	5	8	6	6	4	8
Kresolseifenlösung	3	3	3	3	2	3

„Resaform“ in 20%iger Konzentration vernichtete:

Typhusbazillen nach 5 Minuten,
Paratyphus B-Bazillen nach 1 Minute,
Ruhrbazillen nach 1 Minute,
Haem. Staph. nach 2 Minuten,
Haem. Strept. nach 2 Minuten,
Diphtheriebazillen nach 15 Minuten.

Da es in der Praxis unmöglich ist, die hier bei den verschiedenen Bakterienarten herausgefundenen Konzentrationen einzuhalten, müßte man, um mit ein und derselben Konzentration sämtliche Bakterienarten abtöten zu können, die Konzentrationen wählen, die die resistentesten Bakterien zur sofortigen Vernichtung verlangen. Es wäre erforderlich:

P_3 Steril in 7%iger,
P_3 Zinnfest in 8%iger,
Sagrotan ebenfalls in 8%iger und
Kresolseifenlösung in 3%iger Lösung.

Resaform käme wegen der allzu hohen Konzentration (in 20%), bei der dazu nicht einmal in allen Fällen sofortige Vernichtung eintritt, nicht in Frage.

Kostenvergleich der verschiedenen Desinfektionsmittel.

Um eine Uebersicht über die Kosten der einzelnen Desinfektionsmittel im Vergleich zu denen von Kresolseifenlösung zu bekommen, habe ich die Preise der obigen Desinfektionsmittel mit denen der Kresolseifenlösung verglichen.

Der Verbrauch an Kresolseifenlösung beläuft sich in der Isolierabteilung der medizinischen Universitätsklinik Marburg im Monat auf etwa 100 kg. Die im Handel befindliche Kresolseifenlösung ist 50%ig und wird in 5%iger Lösung verwandt. Im Monat würden also etwa 1000 Liter einer 5%igen Kresolseifenlösung gebraucht. 1 kg einer 50%igen Lösung kostet 0,70 Rm, 100 kg kosten also 70.— Rm. Da aber nach meinen Versuchsergebnissen eine 3%ige Kresolseifenlösung genügte, um sämtliche pathogenen Keime augenblicklich abzutöten, würden sich 1000 Liter einer 3%igen Lösung auf rund 44.— Rm belaufen. 100 kg P_3 Steril kosten 60.— Rm. Für 1000 Liter einer 7%igen P_3 Steril-Lösung braucht man 70 kg P_3 Steril = 42.— Rm. 100 kg P_3 Zinnfest kosten 100.— Rm. Für 1000 Liter einer 8%igen P_3 Zinnfest-Lösung benötigt man 80 kg = 80.— Rm. 100 kg Sagrotan kosten 310.— Rm. 1000 Liter einer 8%igen Lösung kosten 248.— Rm. Um eine ausreichende Desinfektion mit Resaform zu erzielen, ist eine mindestens 20%ige Lösung erforderlich. 100 kg Resaform kosten 70.— Rm. Um 1000 Liter einer 20%igen Lösung herzustellen, sind 200 kg Resaform erforderlich = 140.— Rm.

Kurz eine Desinfektion in einer Isolierabteilung, von den Ausmaßen der Isolierabteilung der med. Universitätsklinik zu Marburg mit P_3 Steril würde sich monatlich auf 42.— Rm belaufen,

mit Kresolseifen-Lösung auf 44.— Rm,
mit P_3 Zinnfest auf 80.— Rm,
mit Resaform auf 140.— Rm,
mit Sagrotan auf 248.— Rm.

Billiger als die Kresolseifenlösung würde sich also nur P_3 Steril stellen.

Reinigungs- und Aggressivitätsversuche.

Nachdem ich die Eignung der einzelnen Mittel in verschiedenen Konzentrationen zur Desinfektion von Eßgeschirr geprüft hatte, untersuchte ich noch ihre Aggressivität auf diejenigen Metalle, aus denen gewöhnlich Spülbecken und Wannen hergestellt sind. Außerdem prüfte ich noch die reinigende, und fettemulgierende Fähigkeit der verwandten Desinfektionsmittel an vorher mit Fett bestrichenen Flaschen. Ferner wurde noch die Aggressivität auf mit Oelfarbe gestrichene Wände und lackierte Holzteile geprüft.

Außer den bisher untersuchten Reinigungsmitteln mit Desinfektionskraft wurden noch die keine Desinfektionswirkung entfal-

tenden Grundpräparate „Resa“ (Hersteller Fritz Guht, Bad Pyrmont) und „P_3“ (Hersteller Henkel Co. Düsseldorf) geprüft.

Letztere Versuche stellte ich in der Weise an, daß ich mit jedem dieser auf 40° erwärmten Mittel 14 Tage lang jeden Tag ein und dieselbe mit Oelfarbe gestrichene Wand und einige weißlackierte Stühle abwusch.

Bei einer ein und einer $^1/_2$%igen „Resa“ und Resaform-Lösung zeigte sich, daß Schmutzflecken von einer $^1/_2$%igen Lösung sich durch leichtes Reiben gut entfernen ließen, ohne die Farbe nach 14 Tagen angegriffen zu haben. Mit einer 1%igen „Resaform“-Lösung ließen sich Schmutzflecken sofort mühelos beseitigen, auch ohne Schaden anzurichten. Dasselbe Resultat zeigte das Reinigungssalz „Resa“. Es entfaltete in einer $^1/_2$ bis 1%igen Lösung genügend reinigende Wirkung, ohne die mit ihm behandelten Gegenstände anzugreifen. Die Hände wurden in der verwandten Konzentration und Temperatur nicht mehr angegriffen als von einfachem Seifenwasser.

Eine 20%ige „Resaform“-Lösung dagegen, wie sie zur Desinfektion nötig wäre, griff Lack und Oelfarbe nach 14tägigem Abwaschen derart an, daß die Farbe deutlich geschädigt war.

Ebenso verhielt sich „P_3 Zinnfest“ in 8%iger Lösung und „P_3 Steril“ in 7%iger Konzentration. Auch hier hatte die Farbe nach 14tägigem Abwaschen stark gelitten.

Das einfache „P_3“, das nur reinigende und keine desinfizierende Wirkung besitzt, wandte ich zu diesen Versuchen in der vorgeschlagenen 1—2%igen Lösung an, wobei sich ergab, daß seine reinigende Wirkung eine sehr gute war, ohne Lack und Oelfarbe angegriffen zu haben.

Die reinigende Wirkung von „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ dagegen war in einer $^1/_2$ bis 1%igen Lösung eine ausgezeichnete und verursachte auch an Oelfarbe und Lack keinerlei merklichen Schaden.

Die Aggressivitätsversuche mit „Sagrotan“ auf Oelfarbe und Lack ergaben, daß dieses Mittel in jeder beliebigen Konzentration angewandt, keinen Schaden anrichtete, trotzdem aber eine gute reinigende Wirkung entfaltete.

3%ige „Kresolseifenlösung“ zeigte ebenfalls gute reinigende Wirkung, Oelfarbe und Lack wiesen aber nach 14tägiger Behandlung mit dieser Konzentration schon deutliche Schädigungen auf.

Zum Spülen von Geschirr genügte eine $^1/_2$ bis 1%ige Lösung von „Resa“ und „Resaform“, um Speisereste und Fett schnell und restlos zu entfernen und glanzklares, sauberes Geschirr zu liefern. „Resaform“ unterscheidet sich von „Resa“ nur durch seinen Chloramingehalt.

Ebenso wie „Resa“ und „Resaform“ genügten „P_3 Zinnfest“ und „P_3 Steril“ auch in einer $^1/_2$ bis 1%igen Lösung von

40° Wärme zum Spülen von Geschirr. Von „P_3“ war eine 1 bis 2%ige Lösung notwendig, um sauberes Geschirr zu liefern.

Dagegen möchte ich „Sagrotan“ und „Kresolseifenlösung“ zum Spülen von Geschirr nicht empfehlen, da der diesen Mitteln anhaftende Geruch leicht auf das Geschirr übergeht und außerdem wegen der mangelhaften Fähigkeit, Fett aufzulösen, auch eine genügende Reinigung nicht erzielt wird.

Ferner prüfte ich noch bei sämtlichen in meiner Arbeit verwandten Desinfektionsmitteln die fettemulgierende Fähigkeit an innen mit Fett bestrichenen Glasflaschen.

Mit „Sagrotan“ und „Kresolseifenlösung“ trat keine Fettemulgierung ein, das Fett wurde wohl rein mechanisch teilweise abgeschwemmt, die Flaschen blieben aber bis zuletzt trübe und schlierig. Bei „Sagrotan“ und „Kresolseifenlösung“ steht also die desinfizierende Wirkung im Vordergrund, während „Resaform“, „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ als Reinigungsmittel mehr zu empfehlen sind und hier auch ausgezeichnete Dienste leisten.

Ich stellte nämlich fest, daß „Resaform“, „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ in 1—2%iger, 40° heißer Lösung angewandt, glanzklare, saubere Flaschen lieferten. Das einfache Reinigungssalz „Resa“ zeigte eine noch bessere reinigende Wirkung als „Resaform“. Eine $^1/_2$ bis 1%ige Lösung reinigte fettige, ölige Flaschen vollkommen. Zum Vergleich nahm ich den Versuch noch mit dem einfachen Reinigungsmittel „P_3“ vor, von dem eine bedeutend höhere Konzentration erforderlich war als bei „Resa“. „P_3“ reinigte ölige, fettige Flaschen erst vollkommen in einer Konzentration von 2—3% in 40° heißer Lösung.

Zum Schluß prüfte ich noch die Aggressivität von „Kresolseifenlösung“, „Sagrotan“ und „P_3“ auf Aluminium, Zink, Weißblech und Kupfer. Die Aggressivität von „Resaform“, „Resa“, „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ war schon in der Arbeit von W. Frank behandelt worden.

Die Versuchsanordnung war folgende:

Ich schnitt aus den zu prüfenden Metallblechen etwa $^1/_2$ cm breite und 3 cm lange Streifen, reinigte sie sorgfältig mit Alkohol und Aether, wog sie genau ab und brachte sie in Reagenzröhrchen. Die Reinigungsmittel ließ ich dann bei einer Temperatur von 40° in den Konzentrationen, die in meinen Desinfektionsversuchen sich als wirksam erwiesen hatten, auf die Metallstreifen einwirken. Nach 24 Stunden wurden diese aus den Lösungen herausgenommen mit Alkohol und Aether getrocknet und wieder genau abgewogen. Danach übergoß ich die Metallstücken mit wieder

frisch hergestellten Lösungen von derselben Konzentration und wog den Metallstreifen abermals nach 48 Stunden genau ab. Nach 8 Tagen prüfte ich in derselben Weise die Gewichte von neuem. Es zeigte sich, daß „Kresolseifenlösung“ nicht im geringsten auflösend auf die zu prüfenden Metalle gewirkt hatte. Gewicht und Aussehen der Metallstückchen blieben erhalten, deshalb erübrigt sich eine tabellarische Zusammenstellung dieser Versuche.

Die Aggressivitätsprüfung von „P_3“ auf die angeführten Metalle vollzog sich in derselben Weise. „P_3“ übte auf Kupferblech keinerlei auflösende Wirkung aus. Zinkblech wurde nur in 20%iger Lösung ganz gering angegriffen. Aeußerlich war das Zinkblech etwas schwärzlich verfärbt, und der Gewichtsverlust betrug bei einem Zinkstückchen von einem Gewicht von 1634 mgr. nach 24 Stunden 4 mgr., nach 48 Stunden 5 mgr. und nach 8 Tagen 12 mgr.; das bedeutet einen endgültigen Gewichtsverlust von 0,7%. In 10, 4, 2, 1 und $^1/_2$%iger „P_3“ Lösung war bei den geprüften Metallen kein Gewichtsverlust festzustellen, ebenso war die Farbe der Metalle nicht verändert.

Die Wirkung von „P_3“ auf Weißblech ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle VIII

%	Anfangsgewicht mgr.	nach 24 Std. mgr.	nach 48 Std. mgr.	nach 8 Tagen mgr.	Gesamtverlust mgr.	Gesamtgewichtsverlust in %
20	773	773	773	769	4	0,52
10	765	760	759	753	12	1,5
4	788	788	787	781	7	0,89
2	738	720	719	714	24	3,3
1	803	790	788	784	19	2,4
0,5	735	732	730	729	6	0,81

Wir ersehen aus dieser Tabelle, daß der größte Gewichtsverlust nicht bei der höchsten Konzentration liegt, sondern bei der 1 und 2%igen Lösung. Schon bei Betrachtung mit bloßem Auge fiel auf, daß bei einer 1 und 2%igen Lösung die Weißblechplättchen vollkommen schwarz gefärbt sind, während bei der $^1/_2$, 4, 10 und 20%igen Lösung nur teilweise Schwarzfärbung eingetreten ist.

Die nächste Tabelle zeigt die Wirkung von „P_3“ auf Aluminium.

Tabelle IX

%	Anfangsgewicht mgr.	nach 24 Std. mgr.	nach 48 Std. mgr.	nach 8 Tagen mgr.	Gesamtverlust mgr.	Gesamtgewichtsverlust in %
20	513	509	506	286	227	44,2
10	554	532	527	527	27	4,8
4	499	497	496	495	4	0,8
2	494	492	490	489	5	1,01
1	532	529	529	528	4	0,75
0,5	528	525	525	524	4	0,75

Rein äußerlich betrachtet, zeigte das Aluminium Substanzverluste nur in 20%iger und in 10%iger „P_3“ Lösung. Das Aluminiumplättchen war in 20%iger Lösung nach 8 Tagen ungefähr bis zur Hälfte aufgelöst und schwarz verfärbt, in 10%iger Lösung zeigte es dagegen nur eine rauhe Oberfläche und mattgraues Aussehen. In $^1/_2$, 1, 2 und 4%iger Lösung war die Oberfläche äußerlich nicht im geringsten angegriffen und die Gewichtsbestimmung ergab auch nach 8tägiger Einwirkungsdauer nur geringe Verluste.

Die Agressivitätsversuche mit „P_3 Zinnfest“, „P_3 Steril“, „Resaform“ und „Resa“ auf Weißblech, Aluminium und verzinntes Kupferblech habe ich nicht mehr vorgenommen, da diese Versuche bereits in der Arbeit von W. Frank angestellt wurden. Ich entnehme dieser Arbeit die in Frage kommenden Tabellen.

Tabelle X

Gesamtgewichtsverlust nach 8 Tagen in %			
P_3 Steril	Verzinntes Kupferblech	Aluminium	Weißblech
20	0,01	0	0
10	0,04	0,2	0
4	0,03	0	0
2	0,02	0,16	0
1	0,005	0,03	0
0,5	0	0	0

Tabelle XI

Gesamtgewichtsverlust nach 8 Tagen in %

P_3 Zinnfest	Verzinntes Kupferblech	Aluminium	Weißblech
20	0,02	0	0
10	0,03	0,1	0
4	0,05	0,08	0
2	0,02	0,04	0
1	0	0	0
0,5	0	0,03	0

Aus den beiden Tabellen geht hervor, daß die Gewichtsverluste von verzinntem Kupferblech, Aluminium, Weißblech bei „P_3 Steril“ und „P_3 Zinnfest“ dermaßen gering sind, daß sie praktisch keine Rolle spielen.

Tabelle XII

Gesamtgewichtsverlust nach 8 Tagen in %

Resaform	Weißblech	Aluminium	Verzinntes Kupferblech
20	1,8	100	0,36
10	2,1	62,5	0,08
4	2,0	24,3	0,05
2	0,5	12,3	0,05
1	0,4	6,2	0,06
0,5	0,4	3,4	0,03

Tabelle XIII

Gesamtgewichtsverlust nach 8 Tagen in %

Resa	Weißblech	Aluminium	Verzinntes Kupferblech
20	0,8	100	0,14
10	1,2	62,1	0,24
4	1,3	24,8	0,29
2	0,8	12,8	0,27
1	0,3	6,5	0,04
0,5	0,4	3,4	0,02

Aus den beiden vorangegangenen Tabellen war ersichtlich, daß „Resaform“ und „Resa“ eine viel höhere Angriffsfähigkeit auf Metalle besitzen als die übrigen verwandten Desinfektionsmittel. Besonders ungünstig war die Wirkung von „Resaform“ auf Aluminium; Weißblech und verzinntes Kupferblech wurden nur in geringem Maße von beiden Präparaten angegriffen.

Eine schädliche Wirkung auf die Haut wurde nur von „Kresolseifenlösung“ bei längerem Gebrauch beobachtet, während die Hände von den anderen von mir geprüften Mitteln nicht in besonderem Maße angegriffen wurden.

Zusammenfassung.

Desinfektionsversuche.

„P_3 Steril“ wies in 7%iger Konzentration eine sofortige Desinfektionskraft auf Typhus-, Paratyphus B- und Ruhrbazillen (Typ Kruse Shiga) sowie haem. Staphylokokken, haem. Streptokokken und Diphtheriebazillen auf .

„P_3 Zinnfest“ wirkte in 8%iger Lösung sofort abtötend auf die verwendeten Bakterien.

„Sagrotan“ genügte auch in 8%iger Lösung um sämtliche Bakterien abzutöten.

„Resaform‘ zeigte nur in 20%iger Lösung eine ausreichende Desinfektionskraft.

„Kresolseifenlösung“ vermochte schon in 3%iger Konzentration sämtliche untersuchten Bakterien zu vernichten.

Reinigungsversuche.

„Resaform“, Resa, P_3 Steril und P_3 Zinnfest riefen in einer $^1/_2$ bis 1%igen Lösung eine ausgezeichnete Reinigungswirkung hervor. Von P_3 dagegen war für eine genügende Reinigung eine 1—2%ige Lösung notwendig.

„Kresolseifenlösung“ und „Sagrotan“ kommen wegen ihrer ungenügenden fettlösenden Eigenschaft als Reinigungsmittel weniger in Frage.

Fettemulgierungsversuche.

Im Fettemulgierungsversuch zeigten sich „Sagrotan“ und „Kresolseifenlösung“ als unbrauchbar.

„P_3 Steril“, „P_3 Zinnfest“, „Resa“, „Resaform“ und das einfache „P_3“ dagegen als außerordentlich wirksam.

Aggressivitätsversuche auf Oelfarbe und Lack.

In den Aggressivitätsversuchen auf Oelfarbe und Lack, die ich zuerst mit denselben Konzentrationen ausführte, die ich als wirksam in meinen Desinfektionsversuchen herausgefunden hatte, ergab sich, daß mit Ausnahme von „Sagrotan", das die Farbe nicht angriff, alle Mittel schon nach 14 Tagen eine starke Veränderung an dem Anstrich hervorriefen. Dagegen griffen geringe Konzentrationen — „P_3 Steril", „P_3 Zinnfest", „Resa" und „Resaform" in $^1/_2$ bis einer 1%igen Lösung „P_3" in einer 1—2%igen Lösung die Farbe nicht merklich an bei ausgezeichneter reinigender Wirkung.

Aggressivitätsversuche auf Metalle.

Die Versuche, bei denen die Angriffsfähigkeit der Mittel auf Metalle geprüft wurde, ergaben, daß „Resaform", „Resa" und „P_3" für die praktische Anwendung in Betrieben, in denen Metallbehälter verwandt werden, nicht geeignet sind, da auf die Dauer eine zu starke Korrosion an den Metallen hervorgerufen würde. „P_3 Steril" und „P_3 Zinnfest" verursachen dagegen an den Metallen auf die Dauer keine nennenswerten Veränderungen. „Sagrotan" und „Kresolseifenlösung" können dagegen unbehindert in jeder Konzentration angewandt werden, da sie Metall nicht im geringsten angreifen. Als Desinfektionsmittel für unseren Zweck käme also nur „P_3 Zinnfest", „P_3 Steril" und „Sagrotan" in Frage. „Resafom", „Resa" und „P_3" sind wohl als Reinigungsmittel sehr zu empfehlen, aber als Desinfektionsmittel untauglich.

Wirtschaftlicher als die „Kresolseifenlösung" würde sich nur der Gebrauch von „P_3 Steril" gestalten. Die anderen Mittel würden den Betrieb wirtschaftlich zu sehr belasten.

Zum Schluß meiner Arbeit spreche ich Herrn Prof. Dr. W. Pfannenstiel für die Ueberlassung des vorliegenden Themas meinen besonderen Dank aus.

Ebenfalls danke ich Herrn Prof. Dr. Schwenkenbecher für die Erlaubnis, daß ich einen Teil der Versuche in der Isolierabteilung der med. Klinik ausführen durfte.

Auch Herrn Dr. E. Töppler bin ich zu Dank verpflichtet für seine Unterstützung und Hinweise bei der Ausführung meiner Arbeit.

Literatur.

Frank, W.: Ueber die praktisch-hygienische Brauchbarkeit neuerer Reinigungsmittel. Inaug. Diss. Marburg 1936.

Kolle, W., Krause, R. und Uhlenhuth, P.: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, 3. Auflage, Band IV, VIII, IX. Gustav Fischer und Urban u. Schwarzenberg.

Gotschlich, E.: Handbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden. Band I und III. Gustav Fischer, Jena 1929.

Habicht, L.: Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen des Käse-Schmelzprozesses. Diss. Berl. Julius Springer 1934.

Drewes: Gutachten aus dem Forschungs-Institut für Sauermilchkäserei. Seesen/Harz 1935.

Fiergau: Neuzeitliches Entfetten, Reinigen und Desinfizieren mit Henkels „P_3“. Vortrag gehalten am 22. Septbr. 1932 in der Akademie der Technik in Chemnitz.

Setterl, M.: Beitrag zur Reinigung von Milchflaschen mit P_3 Steril im Vergleich zu anderen Reinigungs- und Sterilisationsmitteln. Julius Springer, Berlin 1933.

Schottelius, M.: „Sagrotan“, ein neues Desinfektionsmittel.

Kliewe, H. und Maier, E.: Vergleichende Untersuchungen über die gebräuchlichen Desinfektionsmittel. Aus dem Hess. Untersuchungsamt für Infektionskrankheiten zu Gießen. (Vorst.: Obermed. Rat Prof. Dr. H. Kliewe). Münchener med. Wochenschrift Nr. 8, 21. Febr. 1936. Verlag J. F. Lehmann, München.

Lebenslauf.

Am 17. Januar 1911 wurde ich, Lieselotte, Elfriede Vogt, als Tochter des Dipl. Ing. Richard Vogt und seiner Ehefrau, Meta, geb. Hoffmann, zu Rheinberg Rhld. geboren.

In meiner Heimatstadt besuchte ich die Vorschule und anschließend die höhere Mädchenschule. Ostern 1926 bestand ich die Aufnahmeprüfung für das Städt. Oberlyzeum in Moers, wo ich Ostern 1930 die Reifeprüfung ablegte.

Ich studierte im S/S 1930 und W/S 1930/31 an der Universität Marburg, siedelte im S/S 1931 zur Universität Wien über und studierte im W/S 1931/32 und im S/S 1932 an der Universität Rostock, wo ich im August 1932 des med. Vorexamen bestand. Im W/S 1932/33 ging ich zur Universität Innsbruck und im S/S 1933 und W/S 1933/34 bezog ich die Universität München. Von da aus kehrte ich im S/S 1934 wieder nach Marburg zurück, wo ich im Dezember 1935 das med. Staatsexamen bestand. Am 15. Januar 1936 trat ich mein praktisches Jahr in der med. Universitätsklinik zu Marburg/Lahn (Dir. Prof. Dr. Schwenkenbecher) an und war nebenbei von März 1936 bis Juli 1936 am Hygien. Institut der Universität mit den Untersuchungen der vorliegenden Arbeit beschäftigt.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg die Herren Professoren und Dozenten (vorklinisch):
Alverdes, Claussen, Göppert, Grüneisen, Jacobshagen, Meerwein, Nauck.

in Wien:
Durig, Fürth, Pernkopf, Schaffer, Tandler.

Rostock, wo ich im August 1932 das med. Vorexamen bestand.
Elze, Fröhlich, Füchtbauer, Hajeck, Hertwig, Krüger, Walden.

in Innsbruck:
Breitner, Kumer, Lang, Loos, Steyrer, Zacherl,

in München:
Albrecht, Bach, Borst, Böhm, Eisenreich, Lange, Lebsche, Lexer, v. Müller, Fr., Neumayer, v. Romberg, Straub, Tiralla, Wessely, Weber, v. Zumbusch.

in Marburg (klinisch):
Baur †, Bömінghaus, Enke, Göppert, Grüter, Hildebrand, Jaeck, Kehrer, Kestermann, Klewitz, Kretschmer, Klapp, Neumann, Pfannenstiel, Rix, Ruete, Schwenkenbecher, Schrader, Uffenorde, Versé.